

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 14:55:10
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73676c8f81ba887b8d687

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«07» июля 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Приемопередающие системы»

Направление подготовки - 11.04.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Радиолокационные системы дистанционного зондирования
земли»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.ППС Способен искать, обобщать и использовать профессиональной деятельности информацию о современных и перспективных приемопередающих системах	Знания: - механизмы работы и методы проектирования основных узлов и устройств приемопередающих систем Умения: - Рассчитывать и проектировать на системном уровне основные узлы и устройства приемопередающих систем Опыт деятельности: - по использованию методов анализа и оптимизации узлов и устройств приемопередающих систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области приёмопередающих устройств и радиотехнических устройств, а также основы использования САПР Keysight Advanced Design System для EM-моделирования.

Для ликвидации возможного недостаточного уровня владения САПР Keysight Advanced Design System на топологическом уровне в блок самостоятельной работы дисциплины встроены выравнивающий модуль «Топология в ADS».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	3	108	16	-	32	24	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Выравнивающий модуль	-	-	-	4	Тестирование, Сдача ДЗ
2. Синтезаторы и преобразователи частот миллиметровых длин волн	8	-	16	10	Опрос, Сдача ДЗ
3. Вакуумные устройства СВЧ	8	-	16	10	Опрос, Сдача ДЗ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	2	Синтезаторы частот миллиметрового диапазона длин волн
	2	2	Способы уменьшения фазового шума синтезаторов СВЧ
	3	2	Транзисторные смесители СВЧ на ячейках Гильберта
	4	2	Микроволновые монолитные интегральные схемы (ММИС)

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			приемопередающих устройств СВЧ
3	5	2	Вакуумные каскады приемопередающих устройств СВЧ. Принцип непрерывного взаимодействия потока электронов с электромагнитной волной.
	6	2	Усилитель мощности СВЧ на пролетном клистроне
	7	2	Усилитель мощности СВЧ на лампе бегущей волны
	8	2	Магнетронный автогенератор СВЧ

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
2	1	2	Составление функциональной схемы малошумящего источника колебаний миллиметрового диапазона длин волн
	2	2	Исследование вариантов схем входных цепей малошумящих приемников СВЧ
	3	2	Проектирование умножителя СВЧ на полевом транзисторе
	4	2	Построение схем балансных смесителей СВЧ на полевых транзисторах
	5	2	Цифровые синтезаторы частот
	6	2	Кольцевой смеситель СВЧ на диодах Шотки
	7	2	Кольцевой смеситель СВЧ на НЕМТ-транзисторах
	8	2	Смеситель СВЧ с подавлением зеркального канала
3	9	2	Пространственные гармоники в вакуумных приборах СВЧ
	10	2	Расчет выходных параметров пролетного клистрона
	11	2	Прямые и обратные волны в лампах бегущей волны
	12	2	Фазовые шумы автогенераторов СВЧ на лампах обратной волны
	13	2	Структура электрического и магнитного полей в магнетронах и влияние их компонент на образование и вращение электронных сгустков
	14	2	Рабочие характеристики магнетронов
	15	2	Нагрузочные характеристики магнетронов
	16	2	Сравнение основных характеристик различных вариантов вакуумных приборов СВЧ с полупроводниковыми каскадами

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Выполнение выравнивающего онлайн-модуля
2	8	Выполнение домашних заданий.
3	8	Выполнение домашних заданий

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Выравнивающий модуль»

Выравнивающий модуль «Топология в ADS», в составе ресурсов Moodle в дисциплине <https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=344#section-1>

Модуль 2 «Синтезаторы и преобразователи частот миллиметровых длин волн»

Материалы для самостоятельного изучения, в составе ресурсов Moodle в дисциплине <https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=344#section-2>

Модуль 3 «Вакуумные устройства СВЧ»

Материалы для самостоятельного изучения, в составе ресурсов Moodle в дисциплине <https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=344#section-2>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Романюк В.А. Аналоговые устройства приемопередатчиков : Учеб. пособие / В.А. Романюк. - М. : СОЛОН-Пресс, 2018. - 144 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139124> (дата обращения: 01.09.2020). - ISBN 978-5-91359-323-8

2. Романюк В.А. Приемопередающие устройства: Учеб. пособие / В.А. Романюк; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-7256-0722-2
3. Галкин В.А. Приемопередающие устройства : Учеб. пособие. Ч. 2 : Нелинейные устройства / В.А. Галкин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2020. - 224 с. - ISBN 978-5-7256-0938-7
4. Галкин В.А. Приемопередающие устройства: Учеб. пособие. Ч.1 : Аналого-цифровые устройства / В.А. Галкин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-7256-0909-7

Периодические издания

5. Известия вузов. Электроника : научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - Москва : МИЭТ, 1996 - . - ISSN 1561-5405

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microwaves101 | Encyclopedias : [сайт]. – На англ. яз. – URL: <https://www.microwaves101.com/encyclopedias> (дата обращения: 10.11.2020)
2. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием.	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; Acrobat reader.
Помещение для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; Acrobat reader.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции ОПК-3.ППС «Способен искать, обобщать и использовать в профессиональной деятельности информацию о современных и перспективных приемопередающих системах».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина состоит из лекций, практических занятий с обсуждением учебного материала, самостоятельной работы в виде подготовки реферата и экзамена.

При изучении дисциплины предполагается, что студент знаком топологическими возможностями САПР Kesight Advanced Design System. Для ликвидации возможного недостаточного уровня знания данного САПР предназначен Модуль 1 «Выравнивающий модуль». Данный онлайн-модуль изучается самостоятельно.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: работа на практических занятиях 2-3 (ПЗ), активность/посещаемость занятий 0 - 5 баллов (А/П), 6-16 (КР). Общая сумма баллов 50 - 100.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (57-30 баллов), активность в семестре (15-0 баллов) и сдача экзамена (28-20 баллов).

Выравнивающий модуль не входит в систему оценивания.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

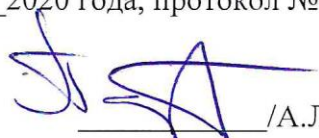
РАЗРАБОТЧИК:

К.т.н., доцент Института МПСУ

 /В.А. Романюк/

Рабочая программа дисциплины «Приемопередающие системы» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», направленности (профиля) «Радиолокационные системы дистанционного зондирования земли» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30.09 2020 года, протокол № 1


Директор института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова /